

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

HIRATA
March 16, 2004
BSKB, LLP
703-205-8000
0951-0135 PUS1
1041

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 3月17日
Date of Application:

出願番号 特願2003-072029
Application Number:

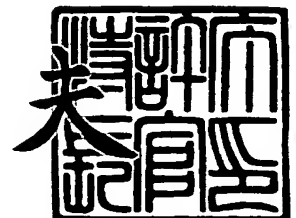
[ST. 10/C]: [JP 2003-072029]

出願人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2003年12月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3100969



【書類名】 特許願

【整理番号】 02J04406

【提出日】 平成15年 3月17日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04J 11/00

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

 【氏名】 平田 高三

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100075502

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 倉内 義朗

 【電話番号】 06-6364-8128

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 009092

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 アンテナ装置、およびアンテナ装置を備えた電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 移動体に搭載されるアンテナ装置において、
複数の受信アンテナと、
前記複数の受信アンテナの切り換えを行うアンテナ切換手段と、
受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する移動体の移動方向および受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する前記移動体の移動速度に基づいて、前記アンテナ切換手段におけるアンテナ切り換えを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするアンテナ装置。

【請求項 2】 前記複数の受信アンテナは、それぞれの受信アンテナが等間隔で平行に配列されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 3】 前記アンテナ切換手段は、前記制御手段の指定により接続している受信アンテナに対して給電を行うことを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 4】 前記アンテナ切換手段は、前記複数の受信アンテナの中から、前記制御手段により指定された 1 つまたは複数の受信アンテナに同時に接続することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 5】 前記伝搬波の発信位置情報と、前記移動体の現在位置情報とに基づいて、前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差を検出することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 6】 前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差が所定範囲内か否かに応じて、前記制御手段によるアンテナ切り換え方式を変更することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 7】 前記伝搬波の伝搬方向に対する前記移動体の速度に応じて、前記制御手段によるアンテナ切り換え速度を制御することを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 8】 前記制御手段によるアンテナ切り換え速度は、接続している受信アンテナが前記伝搬波の発信源に対して静止している状態となるような切り換

え速度であることを特徴とする請求項 7 に記載のアンテナ装置。

【請求項 9】 前記受信アンテナ、前記アンテナ切換手段、および前記制御手段のうち少なくとも 2 つが集積化されていることを特徴とする請求項 1 に記載のアンテナ装置。

【請求項 10】 前記集積化のための手段として、連続粒界結晶シリコンプロセスを用いていることを特徴とする請求項 9 に記載のアンテナ装置。

【請求項 11】 請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 項に記載のアンテナ装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、アンテナ装置、およびアンテナ装置を備えた電子機器に関し、特に、自動車などの移動体向けの地上波デジタル放送受信機（チューナ）と映像表示装置が備わるカーナビゲーション装置、ポータブル DVD 装置などに使用されれば好適なアンテナ装置、およびアンテナ装置を備えた電子機器に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、レジャー用の自動車の中で、走行中に地上波のテレビ放送を視聴するため、車載用のテレビ受像機およびテレビ受信用アンテナの要求が高まってきている。

【0003】

自動車は走行中に道路に沿って移動方向を変えるので、現状のアナログ放送用テレビ受信用アンテナとしては、一般的にダイバーシティーアンテナを採用することが多い。これは、複数の受信アンテナを備えて、そのうち電波強度の最も強い受信アンテナを選んでテレビ放送の受信を行うものである。

【0004】

また、自動車などの移動体の移動方向に関係なく受信する従来技術としては、無指向性の「U/V 共用 TV 受信用アンテナ」も提案されている（例えば、特許文献 1。）。

【0005】

この「U/V共用TV受信用アンテナ」は、同一構成で、同一点を中心点とし、直交するように配置される第1アンテナ部および第2アンテナ部と、90度位相差を有して、前記第1アンテナ部および第2アンテナ部に給電する回路部とからなるU/V共用TV受信用アンテナであって、第1アンテナ部および第2アンテナ部はそれぞれ、UHF帯域素子部と、該UHF帯域素子部の軸方向両端にそれぞれ設けられる一対のVHF帯域素子部とからなり、該VHF帯域素子部は、UHF帯域で機能する1つ以上の導波素子を含み、前記UHF帯域素子部の軸方向先端および前記VHF帯域素子部の軸方向内端をローディングコイルで接続することを特徴とするものである。

【0006】

一方、近い将来、地上波のテレビ放送はアナログ放送からデジタル放送に置き換わろうとしているが、地上波デジタル放送には直交周波数分割多重（OFDM：Orthogonal Frequency Division Multiplexing）方式が導入される。このOFDM方式は、多数の狭帯域変調信号を互いに直交するキャリアにより周波数多重して並列伝送し、全体として広帯域デジタル伝送を行うものである。

【0007】

そこで、このOFDM方式に対応し、複数のアンテナによる受信を行う移動体の「受信機及び受信方法」も提案されている（例えば、特許文献2。）。

【0008】

この「受信機及び受信方法」は、直交周波数分割多重方法により多重され、伝送された信号を受信し、復調する直交周波数分割多重方式の受信機において、前記伝送されたデータを複数の受信アンテナにより受信する受信手段と、前記受信手段により受信された複数の受信信号より、重み係数を計算する重み係数計算手段と、前記受信手段により受信された複数の受信信号に、前記重み係数を乗算する乗算手段と、前記乗算手段により求められた積の和を求める第1の加算手段と、前記第1の加算手段により求められた和の信号を直交周波数分割多重復調を行う復調手段と、を具備したことを特徴とするものである。

【0009】

【特許文献1】

特開 2000-232316 号公報

【特許文献2】

特開 2000-183844 号公報

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

地上波デジタル放送に導入させる OFDM 方式は、長所としてマルチパスフェージングに強いことから移動体受信に向いていると言われている。一方、短所としては、位相雑音に弱いことが上げられる。

【0011】

この位相雑音は、放送塔からの伝搬波の方向と受信アンテナが直交する位置関係にあるとき、移動体の移動に伴って生じる。これは、移動体の速度によって伝搬波の周波数が変動するドップラーシフトの影響によるものである。

【0012】

図5は、放送塔11からの伝搬波の方向と移動体10の進行方向が同一のときの、伝搬波の方向と移動体の進行方向との関係を移動体10の測方から見た概略図である。

【0013】

図5に示すように、放送塔11から送信された放送の伝搬波の方向と移動体10の進行方向とは同一であり、移動体10は放送塔11から遠ざかる方向へ進行しているものとする。ドップラーシフトが発生するかどうかは、伝搬波の方向と移動体の進行方向との関係によるものではなく、伝搬波の方向と受信アンテナの向きとの関係に依存する。

【0014】

図6は、放送塔11からの伝搬波の方向と移動体10の進行方向が同一のときの、伝搬波の方向と移動体10の進行方向及び受信アンテナ12の搭載向きとの関係を移動体10の上方から見た概略図であり、(a)は受信アンテナ12の搭載向きが移動体10の進行方向と平行である場合を示し、(b)は受信アンテナ

12の搭載向きが移動体10の進行方向と直交している場合を示している。

【0015】

図6(a)に示すように、受信アンテナ12の搭載向きが移動体10の進行方向と平行である場合は、受信アンテナ12の向きは伝搬波の方向に対しても平行であるから、伝搬波にドップラーシフトは発生しない。

【0016】

ところが、図6(b)に示すように、受信アンテナ12の搭載向きが移動体10の進行方向と直交している場合には、受信アンテナ12の向きは伝搬波の方向に対しても直交している。このため、移動体10の移動速度によって伝搬波にドップラーシフトが発生し、伝搬波の周波数が変動して位相雑音の原因となる。

【0017】

図7は、従来の放送の伝搬波にドップラーシフトが発生した場合の影響を説明する概略図であり、(a)は基本伝搬波20のみを示し、(b)はドップラーシフトした伝搬波21のみを示し、(c)はこれらの伝搬波を合わせたもので、実際に受信される伝搬波を示している。

【0018】

図7(a)に示すように、従来の放送の基本伝搬波20は、縦軸を周波数、横軸を時間とした場合に、縦長の矩形領域で表される。矩形領域の縦軸方向の高さは周波数の占有帯域を示し、矩形領域の横軸方向の幅は1つのシンボル期間を示している。なお、この図7(a)で示されているのは、時系列の4つのシンボル期間の伝搬波であり、4つの矩形領域が横軸(時間軸)方向に隣接して並んでいる。

【0019】

ドップラーシフトした伝搬波21では伝搬波の周波数が変動しているので、図7(b)に示すように、伝搬波に対応する矩形領域は、図7(a)で示した基本伝搬波20に対して縦軸(周波数軸)方向にのみわずかにシフトする。

【0020】

受信アンテナで実際に受信される伝搬波は、基本伝搬波20とドップラーシフトした伝搬波21を合わせたものであり、図7(c)に示すように、基本伝搬波

20 とドップラーシフトした伝搬波 21 とに対応する矩形領域のそれぞれが縦軸（周波数軸）方向にのみわずかにシフトした状態で重なっている。横軸（時間軸）方向のシフトはないため、隣接するシンボル期間の矩形領域同士が重なることはない。

【0021】

従来の放送はシングルキャリア伝送方式であり、1つのチャンネルの伝搬波の周波数帯域が広いため、ドップラーシフトにより周波数が多少シフトしても、同一シンボルに対応する伝搬波の大部分の領域は重なり合っていた。また、異なるシンボルに対応する伝搬波の領域が重なることはなく、干渉が生じることはなかった。

【0022】

このため、移動体における受信方式としては、2本のアンテナで電波強度の強いアンテナを選ぶダイバーシティー方式が通常用いられてきた。

【0023】

一方、上述したように、OFDM方式は1つのチャンネルの伝送のために、多数の狭帯域変調信号を互いに直交するキャリアにより周波数多重して並列伝送し、全体として広帯域デジタル伝送を行うものである。周波数上で隣接するサブチャンネル間の周波数幅は狭いのが特徴である。

【0024】

図8は、OFDM方式の放送の伝搬波にドップラーシフトが発生した場合の影響を説明する概略図であり、(a)は基本伝搬波30のみを示し、(b)はドップラーシフトした伝搬波31のみを示し、(c)はこれらの伝搬波を合わせたもので、実際に受信される伝搬波を示している。

【0025】

図8(a)に示すように、OFDM方式の放送の基本伝搬波30は、縦軸を周波数、横軸を時間とした場合に、横長の矩形領域が複数個、縦軸方向に隣接して並んだものとして表される。1つの矩形領域の縦軸方向の高さは、並列伝送を行うサブチャンネル1つの周波数の占有帯域を示し、矩形領域の横軸方向の幅は1シンボル期間を示している。なお、OFDM方式では、従来のシングルキャリア

伝送方式と比べて1シンボル期間が長くなるため、この図8(a)で示しているのは、1シンボル期間の伝搬波のみである。

【0026】

ドップラーシフトした伝搬波31では伝搬波の周波数が変動しているので、図8(b)に示すように、伝搬波に対応する矩形領域は、図8(a)で示した基本伝搬波30に対して縦軸(周波数軸)方向にのみわずかにシフトする。ここで、このシフト量は、図7(b)で示した従来の放送のドップラーシフトした伝搬波21におけるシフト量と同等である。

【0027】

受信アンテナで実際に受信される伝搬波は、基本伝搬波30とドップラーシフトした伝搬波31を合わせたものであり、図8(c)に示すように、基本伝搬波30とドップラーシフトした伝搬波31とに対応する矩形領域のそれぞれが縦軸(周波数軸)方向にのみシフトした状態で重なっている。

【0028】

図7(c)で示した従来の放送の伝搬波の場合とは異なり、OFDM方式では並列伝送を行う周波数上で隣接するサブチャンネル間の周波数幅が狭い。このため、並列伝送を行っている各サブチャンネルの伝搬波がドップラーシフトすると、図8(c)に示すように、縦軸(周波数軸)上で隣接している矩形領域同士が斜線部32のように重なってしまう。すなわち、伝搬波のドップラーシフトにより、周波数上で隣接するサブチャンネル間で干渉が生じる。そのため、キャリア間の直交性が乱れて伝送特性劣化につながり、その程度が著しい場合には、受信が不可能になってしまう。

【0029】

これは、受信する電波の強度の問題ではないため、受信電波強度の強弱からアンテナを選択するダイバーシティー方式では、ドップラーシフトによる干渉の影響を回避することはできなかった。

【0030】

従来技術のこのような課題に鑑み、本発明は、OFDM方式による放送を移動体で受信する際のドップラーシフトの影響を回避するアンテナ装置を提供するこ

とを目的とする。

【0031】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明のアンテナ装置は、移動体に搭載されるアンテナ装置において、複数の受信アンテナと、前記複数の受信アンテナの切り換えを行うアンテナ切換手段と、受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する移動体の移動方向および受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する前記移動体の移動速度に基づいて、前記アンテナ切換手段におけるアンテナ切り換えを制御する制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0032】

ここで、移動体の移動方向については、アンテナ装置の内部に方位センサーなどの移動方向検出手段を備えて検出するようにしてもよいし、アンテナ装置の外部から移動方向情報を得るように構成してもよい。同様に、移動体の移動速度については、アンテナ装置の内部に速度センサーなどの移動速度検出手段を備えて検出するようにしてもよいし、アンテナ装置の外部から移動方向情報を得るように構成してもよい。

【0033】

この発明のアンテナ装置では、受信電波の伝搬方向に対する移動体の移動方向および移動速度に基づいてドップラーシフトが発生するか否かを判断する。すなわち、受信電波の伝搬方向に対して、移動体に搭載された受信アンテナの向きが直交している状態で移動体が移動するとドップラーシフトが発生する。一方、受信電波の伝搬方向に対して、移動体に搭載された受信アンテナの向きが平行である状態で移動体が移動してもドップラーシフトは発生しない。そして、ドップラーシフトが発生すると判断されたときには、複数の受信アンテナの切り換えを制御することにより、実際の受信に使用する受信アンテナを受信電波の発信源に対して相対的に静止した状態に保持することができる。これにより、ドップラーシフトの発生を回避することができ、移動体の移動中においても良好な受信が可能になる。

【0034】

なお、本発明のアンテナ装置において、前記複数の受信アンテナは、それぞれの受信アンテナが等間隔で平行に配列されていることを特徴としてもよい。

【0035】

ここで、それぞれの受信アンテナはすべて同じ長さの直棒形状である。

【0036】

この発明のアンテナ装置によれば、複数の受信アンテナの配置が容易である。

【0037】

また、本発明のアンテナ装置において、前記アンテナ切換手段は、前記制御手段の指定により接続している受信アンテナに対して給電を行うことを特徴としてもよい。

【0038】

この発明のアンテナ装置によれば、実際に必要な受信アンテナのみに給電を行うことができる。これにより、消費電力を減少させることが可能になる。

【0039】

また、本発明のアンテナ装置において、前記アンテナ切換手段は、前記複数の受信アンテナの中から、前記制御手段により指定された1つまたは複数の受信アンテナに同時に接続することを特徴としてもよい。

【0040】

この発明のアンテナ装置によれば、複数の受信アンテナの中から必要に応じて任意の一つを使用したり、あるいは任意の2つ以上を同時に使用したりすることで、複数の受信アンテナの使用方法を柔軟に選択することができる。これにより、状況に合わせた良好な受信が可能になる。

【0041】

また、本発明のアンテナ装置において、前記伝搬波の発信位置情報と、前記移動体の現在位置情報とに基づいて、前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差を検出することを特徴としてもよい。

【0042】

ここで、現在位置情報は、アンテナ装置の外部にある機器が位置情報検知手段（例えば、全地球測位システム）を有している場合には、その機器からの位置情

報を得るようにしてもよいし、アンテナ装置の内部に位置情報検知手段を備えるように構成してもよい。また、前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差とは、前記伝搬波の伝搬方向を基準としたベクトル差を意味し、例えばこれらの方向が互いに直交しているのか、あるいは平行であるのかということである。

【0043】

この発明のアンテナ装置によれば、伝搬波の発信位置情報と移動体の現在位置情報とから、前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差を常に正確に検出することができる。これにより、受信アンテナの切り換え制御を的確に行うことができ、良好な受信が可能となる。

【0044】

また、本発明のアンテナ装置において、前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差が所定範囲内か否かに応じて、前記制御手段によるアンテナ切り換え方式を変更することを特徴としてもよい。

【0045】

ここで、前記移動体の移動方向と前記伝搬波の伝搬方向との差とは、上述したように前記伝搬波の伝搬方向を基準としたベクトル差を意味する。このベクトル差は実際には、平行か直交かのいずれかの場合とは限らず、その中間的な場合が存在する。そこで、ちょうど直交している状態だけでなく、直交状態からの差が所定角度内であり、直交状態に準じているとみなすための基準値を設定する。そして、得られたベクトル差が基準値の範囲内にあるか否かで、直交状態として扱うか、平行状態として扱うかを判断する。また、アンテナ切り換え方式としてはいくつかの方式が考えられるが、例えば、複数の受信アンテナに接続と給電を行っておき、それらの中から最も電波強度の強い受信アンテナを選択して受信を行う方式で、従来技術のダイバーシティー方式と同様のものである。あるいは、複数の受信アンテナの中から1つのみを選んで接続と給電を行うとともに、必要に応じて接続と給電を行う対象を別の受信アンテナを順次切り換える方式である。

【0046】

この発明のアンテナ装置によれば、前記伝搬波の伝搬方向に対する前記移動体

の移動方向に応じて、適切なアンテナ切り換え方式を選んで受信を行うことができる。これにより、移動体の移動方向に関わらず、常に良好な受信を行うことが可能となる。

【0047】

また、本発明のアンテナ装置において、前記伝搬波の伝搬方向に対する前記移動体の速度に応じて、前記制御手段によるアンテナ切り換え速度を制御することの特徴としてもよい。さらに、前記制御手段におけるアンテナ切り換え速度は、接続している受信アンテナが前記伝搬波の発信源に対して静止している状態となるような切り換え速度としてもよい。

【0048】

この発明のアンテナ装置によれば、移動体自体は移動していても、実際の受信に使用する受信アンテナは受信電波の発信源に対して相対的に静止した状態にできる。これにより、ドップラーシフトが発生することなく、良好な受信が可能となる。

【0049】

また、本発明のアンテナ装置において、前記受信アンテナ、前記アンテナ切換手段、および前記制御手段のうち少なくとも2つが集積化されていることを特徴としてもよい。

【0050】

ここで、集積化のための技術としては、例えば連続粒界結晶シリコンプロセスを用いてもよい。また、集積化によって本発明のアンテナ装置をガラス基板上などに一体として形成してもよい。

【0051】

この発明のアンテナ装置によれば、受信アンテナと回路要素などの一体化が可能となり、移動体への部品の取付けや部品との接続方法が容易となる。

【0052】

また、本発明のアンテナ装置を備えた電子機器は、前記した特徴をもつアンテナ装置を備えた電子機器であることを特徴としてもよい。

【0053】

ここで、電子機器としては、例えば移動体向けのカーナビゲーション装置やポータブルDVD装置などが挙げられる。

【0054】

この発明のアンテナ装置を備えた電子機器によれば、移動中においても良好な受信が可能となる。

【0055】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。ここでは本発明を自動車などの移動体用地上波デジタル放送受信アンテナアレー装置に適用しているが、これに限るものではない。

【0056】

<装置の構成>

図1は、本発明のアンテナ装置1の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【0057】

図1に示すように、アンテナ装置1は、複数の受信アンテナ2a～2zを有する受信アンテナアレー2と、複数のアンテナスイッチ3a～3zを有するアンテナ切換手段としてのスイッチアレー3と、移動体（例えば自動車）の移動方向を検知する移動方向検出手段としての方位センサー4と、移動体の移動速度を検知する移動速度検出手段としての速度センサー5と、スイッチアレー3の切り換えを制御する制御手段としての情報処理回路6と、カーナビゲーション装置などの外部機器8との接続インターフェイスとなる接続手段7とから構成されている。

【0058】

ここで、スイッチアレー3が有するアンテナスイッチ3a～3zは、受信アンテナアレー2が有する受信アンテナ2a～2zにそれぞれ1対1で対応している。例えば、アンテナスイッチ3aは、受信アンテナ2aと情報処理回路6との間を接続状態か切断状態かのいずれかに切り換える。同様に、アンテナスイッチ3bは、受信アンテナ2bと情報処理回路6との間を接続状態か切断状態かのいずれかに切り換え、アンテナスイッチ3zは、受信アンテナ2zと情報処理回路6

との間を接続状態か切断状態かのいずれかに切り換える。接続された受信アンテナに対しては給電が行われる。情報処理回路 6 と受信アンテナ 2 a ~ 2 z との接続は、1 つの受信アンテナのみに限って接続してもよいし、同時に複数の受信アンテナに接続してもよい。なお、このようなスイッチアレー 3 における切り換えの制御については、後述する情報処理回路 6 が出力する制御信号に基づいて行われている。

【0059】

外部機器 8 は、例えばカーナビゲーション装置であり、装置内部に全地球測位システム (GPS: Global Positioning System) を備え、地球上における絶対位置情報の検出が可能である。GPS によって検出された絶対位置情報やそれ以外の各種情報は、接続手段 7 を介して情報処理回路 6 へ送られる。なお、ここで、例えば、外部機器 8 がカーナビゲーション装置である場合、アンテナ装置 1 と外部機器 8 とを一体化して、一つの電子機器であるカーナビゲーション装置としてもよい。

【0060】

方位センサー 4 は、移動体の移動方向を検知するセンサーであり、検知結果は情報処理回路 6 に送られる。なお、方位センサー 4 については、外部機器 8 に方位センサーが備わっている場合は、接続手段 7 を介してその方位センサーの出力を情報処理回路 6 へ送るように構成してもよい。あるいは、外部機器 8 で検知する絶対位置情報の時間的変化から移動体の移動方向を算出するようにしてもよい。

【0061】

速度センサー 5 は、移動体の移動速度を検知するセンサーであり、検知結果は情報処理回路 6 に送られる。なお、速度センサー 5 については、自動車などの移動体に通常備わっているスピードメーター表示のための速度センサーを利用し、その速度センサーからの出力信号を情報処理回路 6 に入力するように構成してもよいが、これとは独立に速度センサーを設けてもよい。

【0062】

情報処理回路 6 はアンテナ装置 1 全体の制御を行う制御手段であり、上述した

ように、方位センサー 4 から移動体の移動方向が送られるとともに、速度センサー 5 から移動体の移動速度が送られる。また、外部機器 8 からは、接続手段 7 を介して絶対位置情報や各種情報が送られる。これらの情報に基づいて、情報処理回路 6 は、受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する移動体の移動方向および移動速度を算出し、その算出結果に応じてスイッチアレー 3 における受信アンテナの切り換え制御を行う制御信号を出力する。

【0 0 6 3】

図 2 は、上記構成のアンテナ装置 1 の受信アンテナアレー 2 の構成と配置を示す概略図である。

【0 0 6 4】

図 2 に示すように、受信アンテナアレー 2 は複数の同一棒形状の受信アンテナ $2a \sim 2z$ が一定の距離間隔 A で同一平面上に平行に配置されている。

【0 0 6 5】

<装置の動作説明>

上記のように構成されたアンテナ装置 1 について、その動作を説明する。

【0 0 6 6】

図 3 は、移動体 10 の進行方向と受信アンテナアレー 2 の搭載向きとの関係を移動体 10 の上方から見た概略図であり、(a) は受信アンテナアレー 2 の搭載向きが移動体 10 の進行方向と平行である場合を示し、(b) は受信アンテナアレー 2 の搭載向きが移動体 10 の進行方向と直交している場合を示している。

【0 0 6 7】

なお、図面の簡略化のために、受信アンテナアレー 2 は 4 本の受信アンテナから構成されているものとして描画しているが、4 本に限るものではない。

【0 0 6 8】

移動体 10 に受信アンテナアレー 2 を取り付けるには、大きく分けて 2 つの場合が考えられる。図 3 (a) に示すように、受信アンテナアレー 2 のそれぞれの受信アンテナが移動体 10 の進行方向と平行となるように搭載する場合と、図 3 (b) に示すように、それぞれの受信アンテナが移動体 10 の進行方向と直交するように搭載する場合である。

【0069】

すでに図6を参照して説明したように、移動体の移動によってドップラーシフトが発生するかどうかは、伝搬波の伝搬方向と受信アンテナの向きとの関係に依存する。

【0070】

そこで、利用者は最初に、予め移動体10に取り付けた受信アンテナアレー2の搭載向きが、移動体10の進行方向と平行であるか、あるいは直交しているのかを不図示の操作手段によって入力する。

【0071】

これにより、伝搬波の伝搬方向と移動体の進行方向との関係に基づいて、伝搬波の伝搬方向と受信アンテナアレー2の向きとの関係を検出することが可能になる。

【0072】

なお、受信アンテナアレー2を一度取り付けてしまうと、受信アンテナアレー2の搭載向きが移動体10の進行方向と平行であるか、直交しているかはどちらかに決まってしまう。そこで、受信アンテナアレー2を取り付ける際に、この情報をアンテナ装置1の情報処理回路6に記憶させるようにしてもよい。このようにしておけば、受信アンテナアレー2の搭載向きについての利用者による情報入力は不要になる。

【0073】

以下では、受信アンテナアレー2の搭載向きが移動体の進行方向に対して直交しているものとして説明する。なお、受信アンテナアレー2の搭載向きが移動体の進行方向と平行である場合は、放送塔から移動体10に向かう伝搬波の方向と移動体10の移動方向とのベクトル差（後述）の計算時に向きの違いも含めればよいだけなので、説明は省略する。

【0074】

利用者はさらに、予め地上波デジタル放送の電波を出す放送塔の位置情報を入力し、カーナビゲーション装置などの外部機器8（図1参照）が有している不図示の操作手段を用いて入力しておく。

【0075】

ここで入力された放送塔の位置情報は、外部機器 8 に内蔵された GPS によって得られる移動体 10 の絶対位置情報とともに、接続手段 7（図 1 参照）を介してアンテナ装置 1 の情報処理回路 6（図 1 参照）に送られる。

【0076】

これにより、情報処理回路 6 は、外部機器 8 から送られた放送塔の位置情報と移動体 10 の絶対位置情報に基づいて、放送塔から移動体 10 に向かう伝搬波の方向を計算することができる。

【0077】

一方、アンテナ装置 1 には方位センサー 4（図 1 参照）が備えられているので、移動体 10 の移動方向の検知が可能であり、方位センサー 4 で検知された移動体 10 の移動方向の検知結果は情報処理回路 6 に送られる。

【0078】

したがって、情報処理回路 6 は、放送塔から移動体 10 に向かう伝搬波の方向と移動体 10 の移動方向とのベクトル差を計算することができる。

【0079】

なお、地上波デジタル放送の放送塔の位置は、受信地域と受信チャンネルによって組み合わせが決まるので、外部機器 8 に予めこれらの組み合わせ毎に放送塔の位置情報を記憶するようにしてもよい。受信地域は外部機器 8 内蔵の GPS によって得られる絶対位置情報によって識別可能であるので、記憶された放送塔の位置情報の中から、受信チャンネルに応じた放送塔の位置情報を自動的に選択することが可能となる。このようにしておけば、利用者による放送塔の位置情報入力は不要になる。

【0080】

次に、実際の受信アンテナアレー 2 の切り換え制御について説明する。

【0081】

図 4 は、移動体 10 の進行方向と放送塔 11 からの伝搬波の方向との関係を移動体 10 の上方から見た概略図であり、（a）は移動体 10 の進行方向が伝搬波の方向に対して直交している場合を示し、（b）は移動体 10 の進行方向が伝搬

波の方向に対して平行である場合を示している。

【0082】

なお、図面の簡略化のために、受信アンテナアレー 2 は 4 本の受信アンテナから構成されているものとして描画しているが、4 本に限るものではない。

【0083】

例えば、図 4 (a) に示すように、移動体 10 の移動方向が放送塔 11 からの伝搬波の方向に対して直交している場合、受信アンテナアレー 2 の搭載向きは移動体 10 の進行方向に対して直交しているので、受信アンテナアレー 2 のそれぞれの受信アンテナの向きは伝搬波の方向に対しては平行である。上述したように、このときは伝搬波にドップラーシフトは発生しない。

【0084】

そこで、受信アンテナアレー 2 のそれぞれの受信アンテナを用いて最適な受信を行うようにする。

【0085】

すなわち、情報処理回路 6 (図 1 参照) はスイッチアレー 3 (図 1 参照) に対してすべての受信アンテナに同時に接続と給電を行うように制御信号を送るとともに、それぞれの受信アンテナの電波強度を監視して、最も電波強度の強い受信アンテナを選択して受信を行う。これにより、従来技術のダイバーシティー方式と同様の方式で最適な受信を行うことができる。

【0086】

一方、図 4 (b) に示すように、移動体 10 の移動方向が放送塔 11 からの伝搬波の方向に対して平行である場合は、受信アンテナアレー 2 の搭載向きは移動体 10 の進行方向とは平行であるので、受信アンテナアレー 2 のそれぞれの受信アンテナの向きは伝搬波の方向に対しては直交している。

【0087】

上述したように、このときは伝搬波にドップラーシフトが発生する。移動体の速度によっては、周波数上で隣接するサブチャンネル間で干渉が生じ、キャリア間の直交性が乱れて伝送特性劣化につながる。その程度が著しい場合には、受信が不可能になってしまう。

【0088】

そこで、ドップラーシフトの影響を回避するため、情報処理回路6はスイッチアレー3に対する制御信号を変更する。すなわち、1つの受信アンテナのみ接続と給電を行うように変更するとともに、速度センサー5（図1参照）で検知された移動体10の移動速度に応じ、受信アンテナのそれぞれの配置間隔も考慮して、放送塔11と使用する受信アンテナとの位置関係が相対的に静止した状態となるようなタイミングで、実際の受信に使用する受信アンテナを1つずつ順番に切り換える。このようにすれば、放送塔11に対して静止した受信アンテナで受信したのと実質的に同じことになり、ドップラーシフトが生じるのを防止できる。

【0089】

なお、放送塔11と使用する受信アンテナとの位置関係を相対的に静止した状態に保つのは、1シンボル期間相当の信号を受信するのに必要な時間でよい。

【0090】

また、図4（b）に示したように、移動体10が放送塔11から遠ざかる場合には、最初に放送塔11から最も遠い位置にある受信アンテナ（移動体10上では最も前方に配置されている受信アンテナ）を選択しておき、移動体10の移動速度に応じて順次、放送塔11に近い側の受信アンテナ（移動体10上では後方側に配置されている受信アンテナ）に切り換えるようにする。

【0091】

逆に、移動体10が放送塔11に近づく場合には、最初に放送塔11から最も近い位置にある受信アンテナ（移動体10上では最も前方に配置されている受信アンテナ）を選択しておき、移動体10の移動速度に応じて順次、放送塔11に遠い側の受信アンテナ（移動体10上では後方側に配置されている受信アンテナ）に切り換えるようにする。

【0092】

本発明のアンテナ装置1を実際に使用する場合、移動体10の移動方向と放送塔11からの伝搬波の方向との関係は、平行か直交かの2者択一ではなく、その中間的な場合が多い。

【0093】

そこで、上述したベクトル差の計算において、平行か直交を判別するためのベクトル差の基準値を設定する。例えば、ちょうど直交している状態だけでなく、直交状態からの差が所定角度内であり、直交状態に準じているとみなすための基準値を設定する。そして、計算したベクトル差が基準値の範囲内にあるか否かで、上述のダイバーシティー方式と同等の方式、あるいは、放送塔 11 と使用する受信アンテナとの位置関係が相対的に静止した状態となるようなタイミングで受信アンテナを 1 つずつ順番に切り換える方式のいずれかを選択させるようにする。

【0094】

<装置の構成方法と設置について>

上述した本発明のアンテナ装置 1 の受信アンテナアレー 2 を構成するそれぞれの受信アンテナは、金属等の導電性材料を用いて形成することができる。

【0095】

また、図 1 を参照して説明したスイッチアレー 3 や情報処理回路 6 は、例えば特開平 7-161634 号公報に示されるような連続粒界結晶シリコン（CG シリコン）技術や、その他のポリシリコンなどの結晶性シリコン技術を用いて、薄膜トランジスタ（TFT）を形成し、そのような TFT を用いて構成することができる。

【0096】

方位センサー 4 は、例えば特開平 9-329655 号公報に示されるような技術を用いてシリコン半導体素子で構成することができ、スイッチアレー 3 や情報処理回路 6 と同様に、例えば特開平 7-161634 号公報に示されるような CG シリコン技術やその他のポリシリコンなどの結晶性シリコン技術を用いて、薄膜トランジスタ（TFT）を形成し、そのような TFT を用いて構成することができる。

【0097】

したがって、受信アンテナアレー 2、スイッチアレー 3、および方位センサー 4 は、ガラス、あるいはプラスチック金属基板上に形成することが可能である。例えば、本発明のアンテナ装置を自動車に搭載する場合には、受信アンテナア

レー 2、スイッチアレー 3、および方位センサー 4 のすべて又は一部を自動車のウィンドーガラス上やリアガラス上に形成することができる。

【0098】

以上、本発明を移動体用地上波デジタル放送受信アンテナアレー装置に適用した実施形態について説明したが、地上波デジタル放送に限らず、OFDM方式、あるいはこれに準じた方式による放送用のアンテナ装置に対しても適用可能である。また、本発明によるアンテナ装置を移動体向けの電子機器に搭載してもよい。他にも、この発明の主旨の範囲内で種々の変形が可能であり、それらをこの発明の範囲から排除するものではない。

【0099】

【発明の効果】

以上詳述した通り、本発明のアンテナ装置では、受信電波の伝搬方向に対する移動体の移動方向および移動速度を検出し、その検出結果に基づいてドップラーシフトが発生するか否かを判断する。そして、ドップラーシフトが発生すると判断されたときには、複数の受信アンテナの切り換えを制御することにより、実際の受信に使用する受信アンテナを受信電波の発信源に対して相対的に静止した状態に保持することが可能となる。これにより、ドップラーシフトの発生を回避することができ、OFDM方式による放送を移動体の移動中においても良好に受信することが可能になる。

【0100】

なお、移動方向検出によって検出された伝搬波の伝搬方向に対する移動体の移動方向に応じて、制御手段におけるアンテナ切り換え方式を変更する場合には、伝搬波の伝搬方向に対する移動体の移動方向に応じて、適切なアンテナ切り換え方式を選んで受信を行うことができる。これにより、移動体の移動方向に関わらず、常に良好な受信を行うことができる。

【0101】

なお、例えば連続粒界結晶シリコンプロセスなどの技術を用いて、本発明のアンテナ装置における受信アンテナ、アンテナ切換手段、および制御手段のうち少なくとも2つを集積化した場合は、受信アンテナと回路要素などを一体にするこ

とが可能となり、移動体への部品の取付けや部品との接続方法が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明のアンテナ装置の一実施形態の概略構成を示すブロック図である。

【図 2】

アンテナ装置の受信アンテナアレーの構成と配置を示す概略図である。

【図 3】

移動体の進行方向と受信アンテナアレーの搭載向きとの関係を移動体の上方から見た概略図であり、(a)は受信アンテナアレーの搭載向きが移動体の進行方向と平行である場合を示し、(b)は受信アンテナアレーの搭載向きが移動体の進行方向と直交している場合を示している。

【図 4】

移動体の進行方向と放送塔からの伝搬波の方向との関係を移動体の上方から見た概略図であり、(a)は移動体の進行方向が伝搬波の方向に対して直交している場合を示し、(b)は移動体の進行方向が伝搬波の方向に対して平行である場合を示している。

【図 5】

放送塔からの伝搬波の方向と移動体の進行方向が同一のときの、伝搬波の方向と移動体の進行方向との関係を移動体の測方から見た概略図である。

【図 6】

放送塔からの伝搬波の方向と移動体の進行方向が同一のときの、伝搬波の方向と移動体の進行方向及び受信アンテナの搭載向きとの関係を移動体の上方から見た概略図であり、(a)は受信アンテナの搭載向きが移動体の進行方向と平行である場合を示し、(b)は受信アンテナの搭載向きが移動体の進行方向と直交している場合を示している。

【図 7】

従来の放送の伝搬波にドップラーシフトが発生した場合の影響を説明する概略図であり、(a)は基本伝搬波のみを示し、(b)はドップラーシフトした伝搬波のみを示し、(c)はこれらの伝搬波を合わせたもので、実際に受信される伝搬

波を示している。

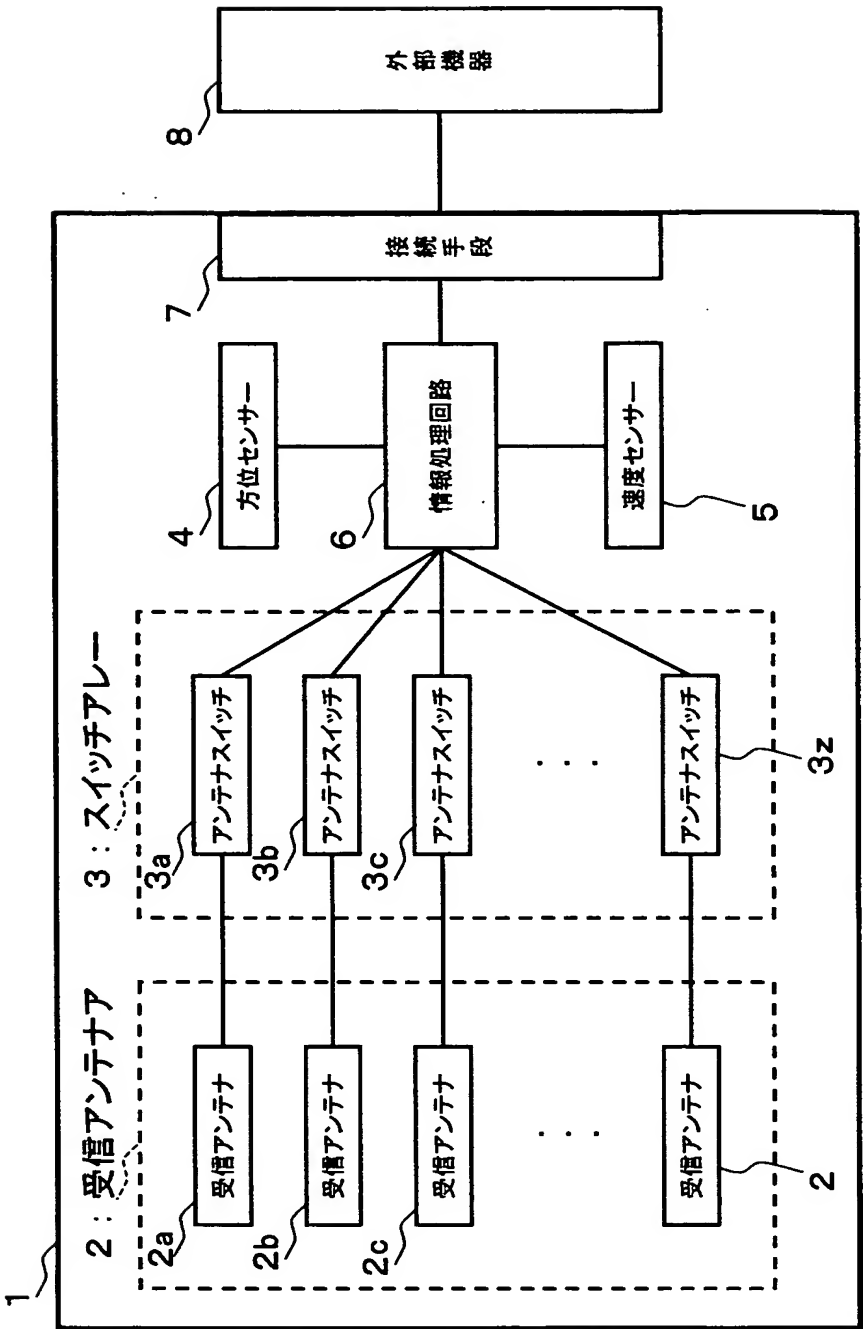
【図 8】

OFDM方式の放送の伝搬波にドップラーシフトが発生した場合の影響を説明する概略図であり、(a)は基本伝搬波のみを示し、(b)はドップラーシフトした伝搬波のみを示し、(c)はこれらの伝搬波を合わせたもので、実際に受信される伝搬波を示している。

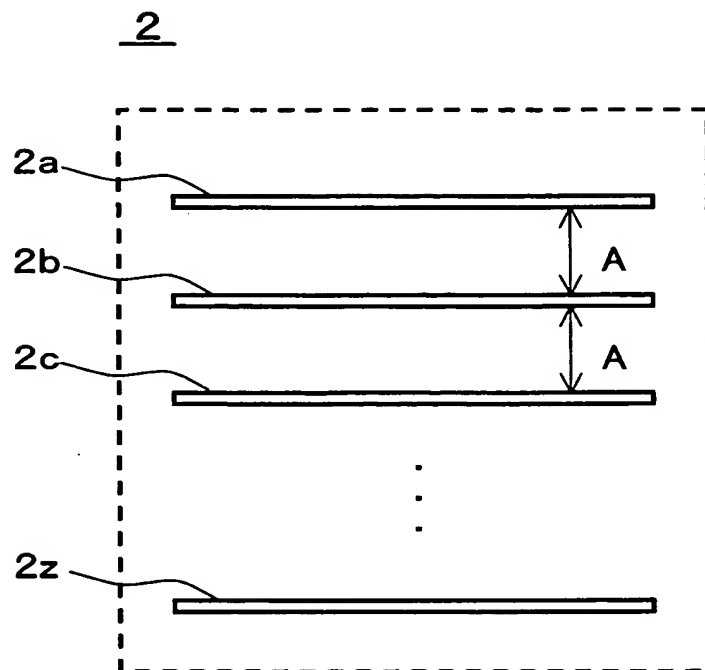
【符号の説明】

- 1 アンテナ装置
- 2 受信アンテナアレー
- 2 a、2 b、2 c、・・・、2 z 受信アンテナ
- 3 スイッチアレー (アンテナ切換手段)
- 3 a、3 b、3 c、・・・、3 z アンテナスイッチ
- 4 方位センサー (移動方向検出手段)
- 5 速度センサー (移動速度検出手段)
- 6 情報処理回路 (制御手段)
- 7 接続手段
- 8 外部機器
- 10 移動体
- 11 放送塔
- 12 受信アンテナ
- 20 基本伝搬波 (従来の放送)
- 21 ドップラーシフトした伝搬波 (従来の放送)
- 30 基本伝搬波 (OFDM方式の放送)
- 31 ドップラーシフトした伝搬波 (OFDM方式の放送)

【書類名】 図面
【図1】

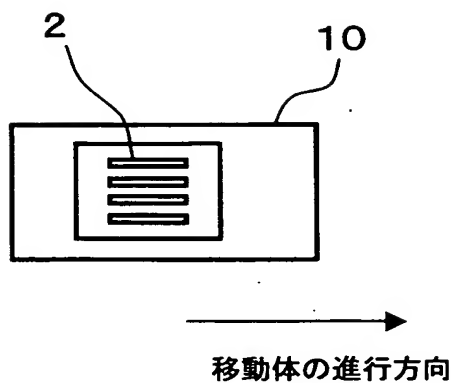


【図 2】

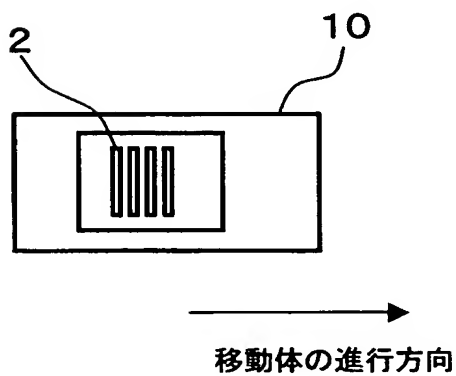


【図 3】

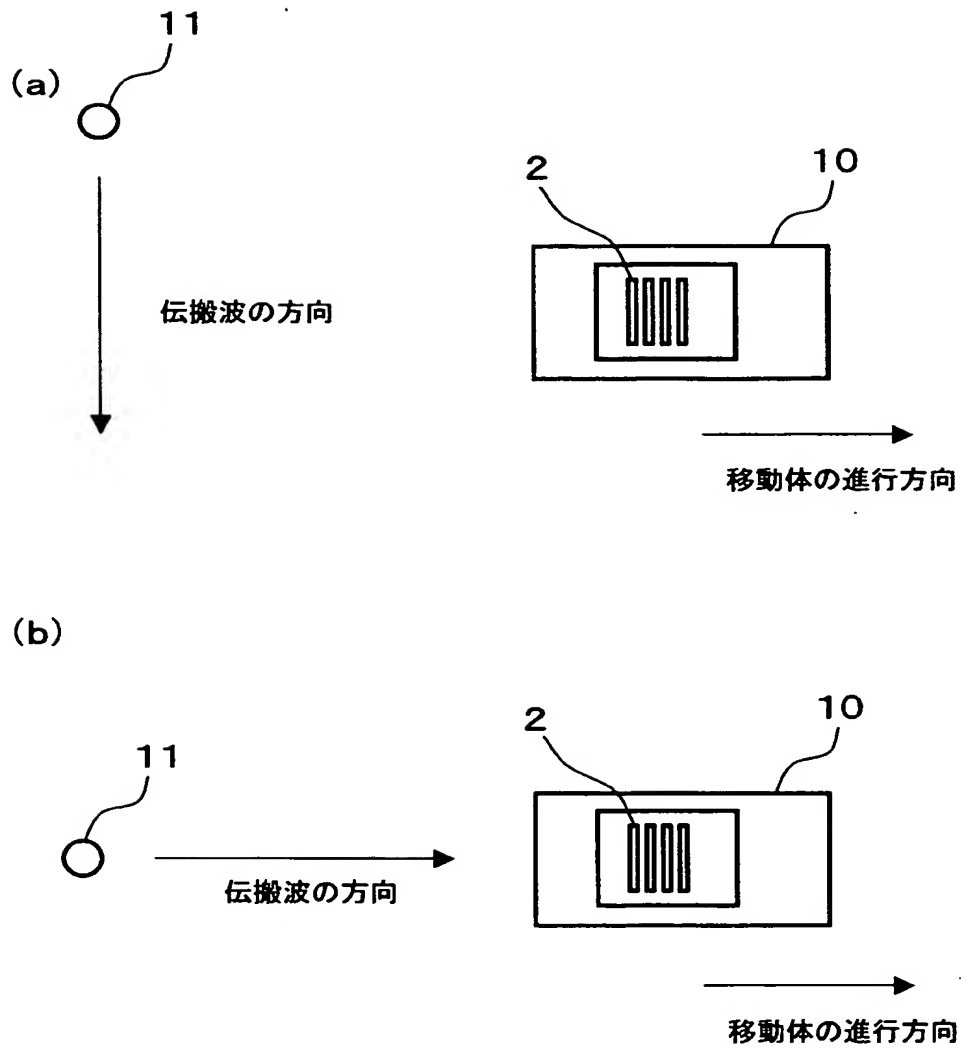
(a)



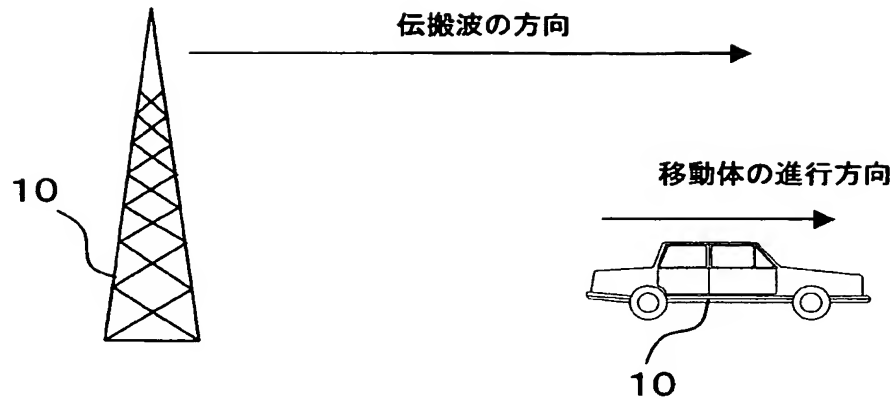
(b)



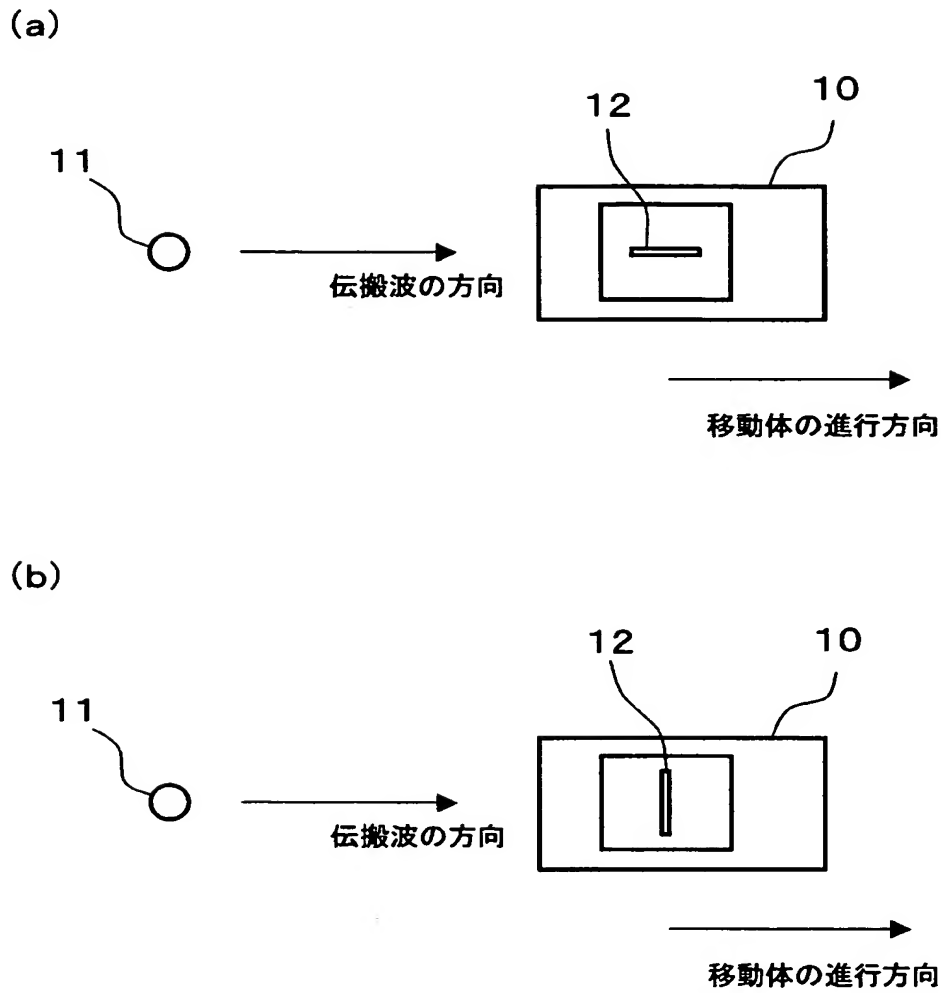
【図 4】



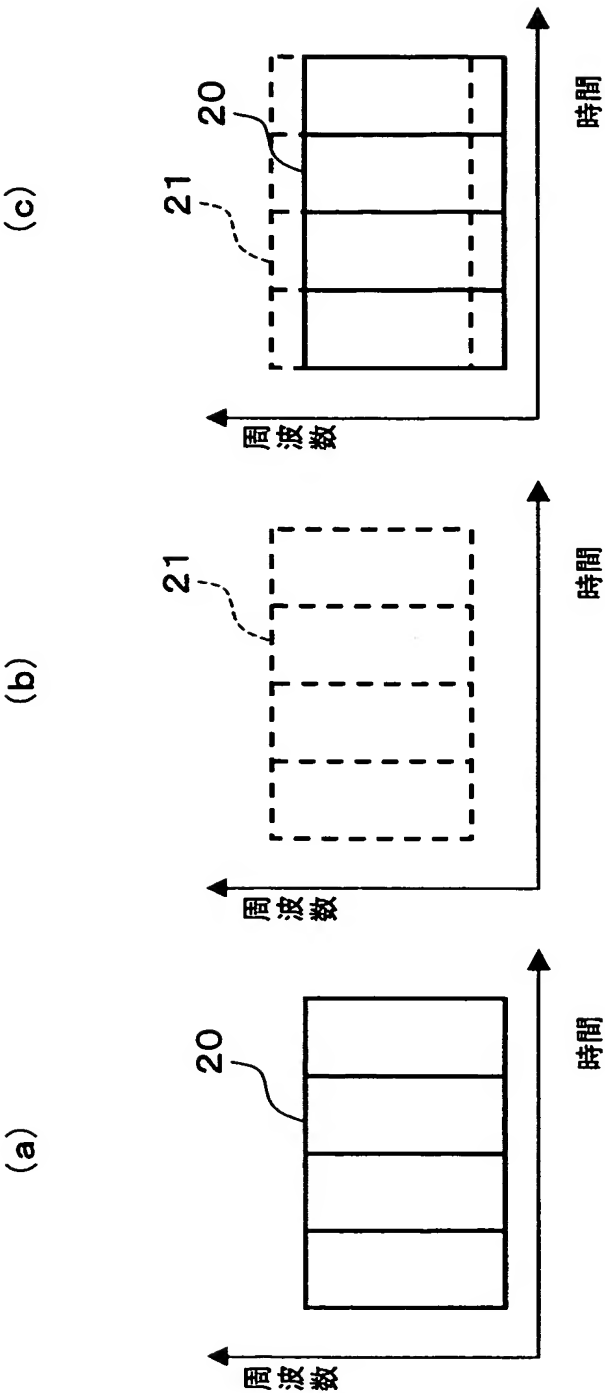
【図 5】



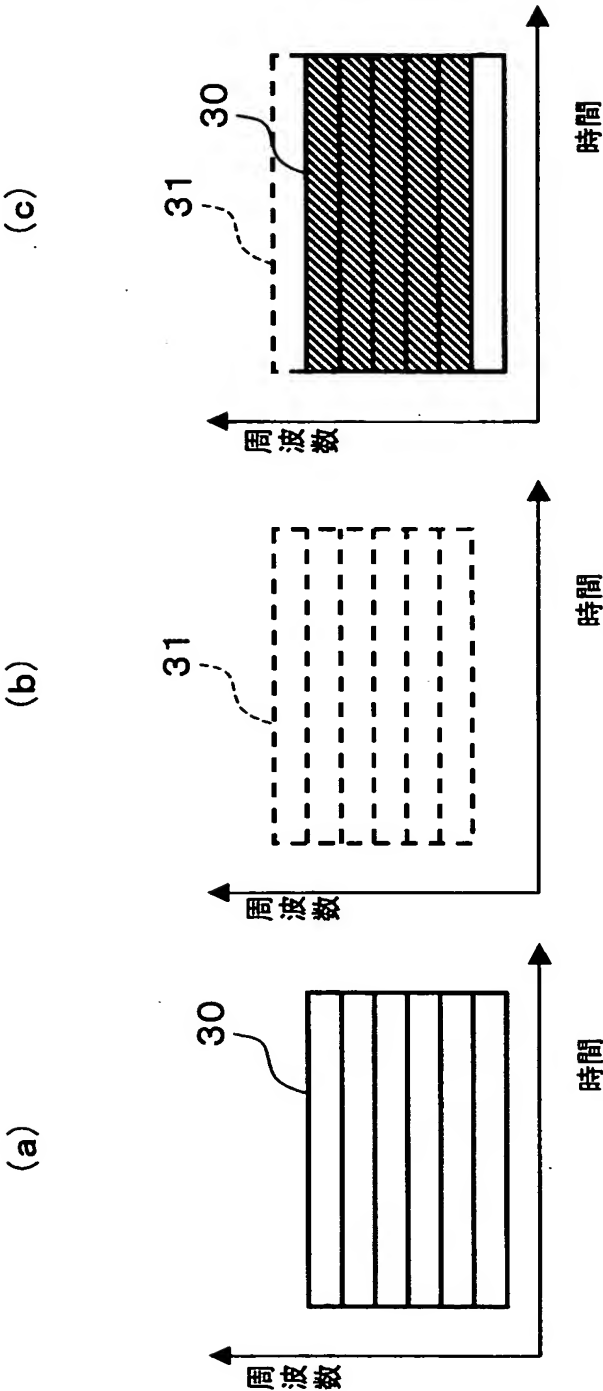
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 直交周波数分割多重（OFDM）方式による放送を移動体で受信する際のドップラーシフトの影響を回避するアンテナ装置、およびアンテナ装置を備えた電子機器を提供する。

【解決手段】 移動体に搭載されるアンテナ装置 1 において、複数の受信アンテナ 2 a ～ 2 z と、受信アンテナ 2 a ～ 2 z との接続状態の切り換えを行うアンテナ切換手段（スイッチアレー 3）と、受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する移動体の移動方向および受信電波の伝搬波の伝搬方向に対する前記移動体の移動速度に基づいて、アンテナ切換手段（スイッチアレー 3）を制御する制御手段（情報処理回路 6）とを備えている。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 0 7 2 0 2 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社